

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93**

April 1993

EBB 415/3 - Bahan Semikonduktor II

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan mengandungi **empat (4)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab **lima (5)** soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi **tujuh (7)** soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. (a) Dengan bantuan gambarajah, terangkan dua kaedah yang digunakan untuk menjalankan pertumbuhan silikon hablur-tunggal bagi penggunaan semikonduktor.

(85 markah)

- (b) Apakah pencemaran yang terdapat pada silikon CZ yang tidak didapati di dalam silikon FZ.

(5 markah)

- (c) Dari mana datangnya pencemaran ini?

(10 markah)

2. (a) Selepas langkah pemendapan, didapati sebanyak $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ atom boron telah diperkenalkan ke dalam lapisan epitaksi dengan $N_d = 10^{16} \text{ atom cm}^{-3}$. Dengan andaian bahawa pemalar resapan adalah $3 \times 10^{-12} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$, carikan kedalaman simpangan selepas 50 minit.

(50 markah)

- (b) Semasa pemendapan, apakah parameter yang menentukan kepekatan pendop pada permukaan wafer?

(20 markah)

- (c) Berikan dua parameter yang menentukan profil pemendapan?

(20 markah)

- (d) Apakah parameter yang mengawal kedalaman tembusan bagi suatu ion yang menjalani proses penanaman?

(10 markah)

...3/-

3. (a) Terangkan empat kebaikan yang menjadikan proses penanaman ion lebih tertarik berbanding dengan teknik-teknik peresapan yang standard.

(50 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas suatu kaedah yang digunakan untuk mengukur kedalaman simpangan bagi suatu lapisan berdop.

(30 markah)

- (c) Mengapakah suatu lapisan nipis SiO_2 tidak berupaya menopengkan Ga, Al, Zn, Na dan O_2 ? Nyatakan apa yang sesuai untuk menopengkan bendasing-bendasing ini.

(20 markah)

4. (a) Apakah nilai pekali agihan K yang akan menghasilkan suatu profil mendatar untuk pendop.

(15 markah)

- (b) Namakan pendop jenis-p yang akan menghasilkan profil yang paling mendatar semasa pertumbuhan hablur CZ.

(20 markah)

- (c) Mengapakah suatu benih hablur digunakan untuk pertumbuhan hablur?

(15 markah)

- (d) Senaraikan dan jelaskan dengan ringkas kaedah-kaedah yang kerap digunakan untuk menyediakan bahan semikonduktor amorfus.

(50 markah)

...4/-

5. (a) Huraikan dengan jelas mengenai struktur jalur tenaga untuk suatu a-Si : H. Mulakan jawapan anda dengan menunjukkan kesan kehadiran hidrogen di dalam struktur a-Si.

(50 markah)

- (b) Lukiskan struktur poliasin dari siri tiga ke enam. Susunkan sebatian-sebatian ini mengikut susunan E_g menaik. Benarkah sifat pengaliran elektrik mereka berubah dengan suhu? Bagaimanakah ia berlaku?

(50 markah)

- 6 (a) Senaraikan dan berikan penjelasan ringkas mengenai kegunaan-kegunaan bahan semikonduktor amorfus selain dari sel suria.

(40 markah)

- (b) Mengapakah pendopan bahan semikonduktor amorfus tidak semudah seperti semikonduktor menghablur? Apakah kesannya (ehwal elektronik) kepada a-Si yang didopkan dengan P.

(60 markah)

7. (a) Bagaimanakah a-Si dapat meningkatkan keberkesanan penggunaan sel suria? Jawapan anda mestilah mengandungi huraian mengenai ciri simpang diod p-n apabila di dalam gelap dan didedahkan kepada cahaya. Penerangan mengenai kesan saiz sel perlulah dimasukkan. Lengkapkan penerangan anda dengan kemungkinan penggunaan besar-besaran sistem tenaga suria ini.

(70 markah)

- (b) Jelaskan perbezaan utama di antara hablur dan amorfus. Bagaimanakah suatu bahan yang sama boleh dibentuk menjadi kepada kedua-dua keadaan menghablur dan amorfus?

(30 markah)